



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบปั๊มไฮดรอลิกส์ยานยนต์
จำนวน 1 ชุด

ชุดปฏิบัติการนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบปั๊มไฮดรอลิกส์ยานยนต์ เป็นชุดสำหรับเรียนรู้ทางด้านนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ด้วยการปฏิบัติงานจริง โดยในชุดประกอบด้วยนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์แบบแมนนวลและแบบไฟฟ้า สำหรับใช้ในการเรียนรู้ทางด้านพื้นฐานจนถึงขั้นทำงานจริง พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบการทำงานของไฮดรอลิกส์ ซึ่งรวมถึงระบบปั๊มไฮดรอลิกส์ยานยนต์ด้วย โดยในชุดประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 ชุดฝึกปฏิบัติการที่เสนอต้องเป็นชุดฝึกที่ถูกผลิตจากบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน DIN หรือ ISO มาตรฐานสากลทางด้านชุดฝึกการศึกษาโดยเฉพาะ (เฉพาะอุปกรณ์ส่วนหลักของชุดฝึก) พร้อมแนบสำเนาเอกสารรับรองมาตรฐานจากบริษัทผู้ผลิตในเอกสารประกวดราคาเพื่อประกอบการพิจารณา
- 1.2 ซอฟต์แวร์โปรแกรมทุกชุดที่เสนอจะต้องมีลิขสิทธิ์ที่ถูกต้องและเป็นยี่ห้อเดียวกันกับชุดฝึกเพื่อประโยชน์ในการใช้งานและบำรุงรักษา
- 1.3 ชุดฝึกต้องได้รับมาตรฐาน ISO Didactic หรือมาตรฐานอื่นทางด้านชุดฝึกการศึกษาโดยมีหนังสือรับรองจากบริษัท ผู้ผลิตแนบมาพร้อมกับใบเสนอราคาเพื่อใช้ประกอบการพิจารณา
- 1.4 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายโดยมีหนังสือรับรองให้เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยระบุชื่อหน่วยงานหรือสถานศึกษาอย่างชัดเจนแนบมาพร้อมกับใบเสนอราคา
- 1.5 ผู้เสนอราคาต้องแนบแค็ตตาล็อกต้นฉบับ ซึ่งมีรายละเอียดทางเทคนิคของบริษัทผู้ผลิตมาพร้อมกับใบเสนอราคา
- 1.6 มีระบบการรับประกันหลังการส่งมอบโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 1.7 ผู้เสนอราคาได้ต้องจัดให้มีการฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผู้เชี่ยวชาญของบริษัทผู้ผลิตให้กับบุคลากรของสถานศึกษาโดยมีเนื้อหาครอบคลุมเกี่ยวกับการใช้ชุดฝึกในการสอนและทดสอบหลักการพื้นฐานที่เป็นคุณลักษณะเฉพาะของชุดปฏิบัติการ
- 1.8 อุปกรณ์ส่วนหลักสำหรับชุดฝึก ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ถูกผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน ซึ่งไม่ใช่เป็นการนำอุปกรณ์ต่างยี่ห้อมาประกอบรวมกัน โดยต้องแนบหนังสือผ่านการรับรองจากบริษัทผู้ผลิตมาพร้อมใบเสนอราคาเพื่อใช้ประกอบการพิจารณา
- 1.9 ผู้เสนอราคาต้องเสนอผลิตภัณฑ์ชุดฝึกที่เป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน โดยเป็นผลิตภัณฑ์ ที่ผลิตตามสายการผลิตไม่ใช่สินค้าผลิตเฉพาะกิจ และสามารถตรวจสอบได้โดยตรงจากเว็บไซต์ของผู้ผลิตที่แสดงให้เห็นยี่ห้อและรุ่นที่นำเสนอรวมถึงรูปภาพและรายละเอียดผลิตภัณฑ์

(นายประเสริฐ ทองสาลี)
ประธานกรรมการ

(นายสิทธิโชค เมืองพรหม)
กรรมการ

(นายนิรันดร์ นาคพล)
กรรมการ

(นายยงยศ พรหมจันทร์)
กรรมการ

(นางศรยา เจริญลาภ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบปั๊มไฮดรอลิกส์ยานยนต์
จำนวน 1 ชุด

1.10 บริษัทผู้เสนอราคาต้องจัดฝึกอบรมการใช้งานชุดฝึกให้กับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลังการส่งมอบ เป็น
ระยะเวลาอย่างน้อย 1 วัน

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 ชุดฝึกนิวเมติกส์พื้นฐานและนิวเมติกส์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ
ดังต่อไปนี้

2.1.1 วาล์ว 5/2 ทาง สวิตช์บังคับตำแหน่ง ทำงานด้วยแรงดันลม กลับด้วยแรงสปริง
จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.1.1 ย่านแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง -0.9 ถึง 8 บาร์

2.1.1.2 อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 60 ลิตรต่อนาที

2.1.1.3 Actuating force at 600 kPa (6 bar) = 6N

2.1.2 วาล์ว 3/2 ทาง แบบมือกด ปกติปิด กลับด้วยแรงสปริง จำนวน 1 ตัว
มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.2.1 ย่านแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง -0.9 ถึง 8 บาร์

2.1.2.2 อัตราการไหล ไม่น้อยกว่า 60 ลิตรต่อนาที

2.1.2.3 Actuating force at 600 kPa (6 bar) = 6N

2.1.3 วาล์ว 3/2 ทาง แบบลูกกลิ้งทำงานสองทาง ปกติปิดกลับด้วยแรงสปริง จำนวน 1 ตัว
มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.3.1 ย่านแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง 3.5 ถึง 8 บาร์

2.1.3.2 อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 120 ลิตรต่อนาที

2.1.3.3 สามารถปรับติดตั้งบนแผงฝึกในแนวตั้งและแนวนอน

2.1.3.4 สามารถปรับตัวอุปกรณ์ให้เป็นแบบปกติปิดหรือปกติเปิดได้

2.1.3.5 Actuating force at 600 kPa (6 bar) = 1.8 N

2.1.4 วาล์ว 3/2 ทาง แบบทำงานด้วยลมทางเดียว กลับด้วยแรงสปริง จำนวน 1 ตัว
มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.4.1 Pilot pressure 2.5-10 บาร์ หรือดีกว่า

2.1.4.2 ย่านแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง -0.9 ถึง 10 บาร์

2.1.4.3 ใช้งานกับระบบสุญญากาศได้

(นายประเสริฐ ทองสาส์)
ประธานกรรมการ

(นายสิทธิโชค เมืองพรหม)
กรรมการ

(นายนิรันดร์ นาคพล)
กรรมการ

(นาย योगศ พรหมจันทร์)
กรรมการ

(นางศรียา เจริญกุลภ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบปั๊มไฮดรอลิกส์ยานยนต์
จำนวน 1 ชุด

2.1.4.4 สามารถปรับเป็นปกติเปิดหรือปกติปิดได้

2.1.4.5 อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 210 ลิตรต่อนาที

2.1.5 กล่องให้สัญญาณทางไฟฟ้า (Signal input, electrical) จำนวน 1 กล่อง มีรายละเอียด

ดังต่อไปนี้

2.1.5.1 ประกอบด้วยสวิตช์แบบปุ่มกด ไม่น้อยกว่า 3 ตัว และสวิตช์แบบค้ำตำแหน่ง

ไม่น้อยกว่า 1 ตัว

2.1.5.2 สวิตช์แต่ละตัวมีหน้าสัมผัส ไม่น้อยกว่า 1 ปกติปิด, 1 ปกติเปิดทน

กระแสไฟฟ้าสูงสุด 2A

2.1.5.3 สวิตช์แต่ละตัวมีโหลดไฟขนาด 0.48W สำหรับแสดงสถานะการทำงาน

2.1.5.4 แรงดันไฟฟ้าใช้งาน 24 VDC.

2.1.5.5 มีช่องต่อสายไฟทดลองขนาด 4 mm. แบบ safety plugs

2.1.5.6 ได้รับมาตรฐาน CE

2.1.6 วาล์ว 5/2 ทาง บังคับด้วยแรงดันลมสองทาง จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.6.1 Pilot pressure 1.5-10 บาร์ หรือดีกว่า

2.1.6.2 ย่านแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง -0.9 ถึง 10 บาร์

2.1.6.3 ใช้งานกับระบบสุญญากาศได้

2.1.6.4 อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 100 ลิตรต่อนาที

2.1.7 วาล์ว 5/2 ทาง บังคับด้วยแรงดันลมทางเดียว กลับด้วยแรงสปริงจำนวน 1 ตัว มี

รายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.7.1 Pilot pressure 1.5-10 บาร์ หรือดีกว่า

2.1.7.2 ย่านแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง 2.5 ถึง 10 บาร์

2.1.7.3 อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 210 ลิตรต่อนาที

(นายประเสริฐ ทองสาส์)
ประธานกรรมการ

(นายสิทธิโชค เมืองพรหม)
กรรมการ

(นายนิรันดร์ นาคพล)
กรรมการ

(นายยงยศ พรหมจันทร์)
กรรมการ

(นางศรียา เจริญลาภ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบปั๊มไฮดรอลิกส์ยานยนต์
จำนวน 1 ชุด

2.1.8 กล่องรีเลย์ไฟฟ้า (Relay, three-fold) จำนวน 2 กล่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สถานการณ์ทำงาน

2.1.8.1 ประกอบด้วยรีเลย์ ไม่น้อยกว่า 3 ตัว มีหลอดไฟแบบ LED แสดง

2.1.8.2 รีเลย์แต่ละตัวมีหน้าสัมผัสเป็นแบบ Changeover ไม่น้อยกว่า 4 จุด

2.1.8.3 หน้าสัมผัสสามารถทนกระแสไฟฟ้าได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 5 แอมป์

2.1.8.4 Pickup time = 10 ms.

2.1.8.5 Drop-off time = 8 ms.

2.1.8.6 แรงดันไฟฟ้าใช้งาน 24 VDC.

2.1.8.7 มีช่องต่อสายไฟทดลองขนาด 4 mm. แบบ safety plugs

2.1.8.8 ได้รับมาตรฐาน CE

2.1.9 สวิตช์กีดจำกัดระยะทาง แบบไฟฟ้า สำหรับปลายก้านสูบสัมผัสทางด้านซ้าย

(Limit switch, electrical, left-actuated) จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.9.1 ติดตั้งทางซ้ายของกระบอกลูกสูบ

2.1.9.2 สามารถทนกระแสไฟฟ้าได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 5 แอมป์

2.1.9.3 ความถี่ในการทำงาน ไม่น้อยกว่า 200 เฮิรท์

2.1.9.4 แรงดันไฟฟ้าใช้งาน 24 VDC.

2.1.9.5 มีช่องต่อสายไฟทดลองขนาด 4 mm. แบบ safety plugs

2.1.9.6 ได้รับมาตรฐาน CE

2.1.9.7 Reproducible switching accuracy = 0.2mm

2.1.9.8 Switch travel = 2.7mm

2.1.9.9 Actuation force=5 N

2.1.10 สวิตช์กีดจำกัดระยะทางแบบไฟฟ้า สำหรับปลายก้านสูบสัมผัสทางด้านขวา

(Limit switch, electrical, right-actuated) จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.10.1 ติดตั้งทางขวาของกระบอกลูกสูบ

2.1.10.2 สามารถทนกระแสไฟฟ้าได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 5 แอมป์

2.1.10.3 ความถี่ในการทำงาน ไม่น้อยกว่า 200 เฮิรท์

2.1.10.4 แรงดันไฟฟ้าใช้งาน 24 VDC.

(นายประเสริฐ ทองสาลี)
ประธานกรรมการ

(นายนิรันดร์ นาคพล)
กรรมการ

(นายยงยศ พรหมจันทร์)
กรรมการ

(นายสิทธิโชค เมืองพรหม)
กรรมการ

(นางศรียา เจริญอุลาภ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบป้อนไฮดรอลิกส์ยานยนต์
จำนวน 1 ชุด

- 2.1.10.5 มีช่องต่อสายไฟทดลองขนาด 4 mm. แบบ safety plugs
- 2.1.10.6 ได้รับมาตรฐาน CE
- 2.1.10.7 Reproducible switching accuracy = 0.2mm
- 2.1.10.8 Switch travel = 2.7mm
- 2.1.10.9 Actuation force=5 N
- 2.1.11 อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณทางไฟฟ้า แบบลำแสงสะท้อน (Proximity switch, optical) จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 2.1.11.1 เซนต์เซอร์มีขนาด M12 มีหน้าสัมผัสแบบปกติเปิด (PNP)
 - 2.1.11.2 มีหลอดไฟฟ้าแบบ LED แสดงสถานะการทำงาน
 - 2.1.11.3 แรงดันไฟฟ้าใช้งาน ระหว่าง 10 ถึง 30 V DC
 - 2.1.11.4 มีระยะการทำงาน 70-300 mm.
 - 2.1.11.5 เซนต์เซอร์ติดตั้งบนฐานที่สามารถหมุนได้ 210 องศา
 - 2.1.11.6 มีช่องต่อสายไฟทดลองขนาด 4 mm. แบบ safety plugs
- 2.1.12 อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณทางไฟฟ้า แบบไม่ต้องสัมผัสชนิดเหนี่ยวนำ สำหรับยึดติดกับกระบอกสูบ (electronic proximity switch with cylinder attachment)จำนวน 2 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 2.1.12.1 แรงดันไฟฟ้าที่ใช้ ระหว่าง 10 ถึง 30 V DC
 - 2.1.12.2 เอาท์พุทสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 100 มิลลิแอมป์
 - 2.1.12.3 เอาท์พุทเป็นแบบปกติเปิด PNP มีหลอดไฟฟ้าแบบ LED แสดงสถานะการทำงาน
 - 2.1.12.4 ชุดติดตั้งเซนต์เซอร์กับกระสูบเป็นแบบ T-slot
 - 2.1.12.5 มีช่องต่อสายไฟทดลองขนาด 4 mm.
 - 2.1.12.6 มีการป้องกัน Overload และ short-circuit proof, ด้วย reverse polarity protection
- 2.1.13 วาล์ว 2x3/2 ทาง สั่งงานด้วยโซลินอยด์ด้านเดียวปกติปิดพร้อมหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานจำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 2.1.13.1 ย่านแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง 1.5 ถึง 8 บาร์

(นายประเสริฐ ทองสาลี)
ประธานกรรมการ

(นายนิรันดร์ นาคพล)
กรรมการ

(นายยงยศ พรหมจันทร์)
กรรมการ

(นายสิทธิโชค เมืองพรหม)
กรรมการ

(นางศรียา เจริญลาก)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบปั๊มไฮดรอลิกส์ยานยนต์
จำนวน 1 ชุด

2.1.13.2 แรงดันไฟฟ้าใช้งาน 24 Vdc.

2.1.13.3 Switching time on/off 6/16 ms

2.1.13.4 โครงสร้างวาล์วเป็นแบบ 3/2 ทำงานด้วยโซลินอยด์ด้านเดียว แบบปกติปิด

จำนวน 2 ตัวอยู่ในโครงสร้างวาล์วตัว เดียวกัน มีหลอดไฟฟ้าแบบ LED แสดงสถานะการทำงาน

2.1.13.5 มี Manual override

2.1.13.6 สามารถเลือกใช้วาล์ว 3/2 ตัวใดตัวหนึ่งทำงานได้ หรือใช้พร้อมกันได้

2.1.13.7 มีช่องต่อสายไฟทดลองขนาด 4 mm. แบบ safety plugs

2.1.13.8 อัตราการไหล ไม่น้อยกว่า150 l/min.

2.1.14 วาล์ว 5/2 ทาง ทำงานด้วยโซลินอยด์ด้านเดียว พร้อมหลอดไฟฟ้าแสดงสถานะการทำงาน
จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.14.1 ย่านแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง 2.5 ถึง 8 บาร์

2.1.14.2 แรงดันไฟฟ้าใช้งาน 24 Vdc.

2.1.14.3 Switching time on/off 7/19 ms

2.1.14.4 โครงสร้างวาล์วเป็น แบบ 5/2 ทำงานด้วยโซลินอยด์ด้านเดียว

2.1.14.5 มีหลอดไฟฟ้าแบบ LED แสดงสถานะการทำงาน

2.1.14.6 มี Manual override

2.1.14.7 มีช่องต่อสายไฟทดลองขนาด 4 mm. แบบ safety plugs

2.1.14.8 อัตราการไหล ไม่น้อยกว่า220 l/min.

2.1.15 วาล์ว 5/2 ทาง ทำงานด้วยโซลินอยด์ทั้งสองด้าน พร้อมหลอดไฟฟ้าแสดงสถานะการทำงาน
จำนวน 2 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.15.1 ย่านแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง 1.5 ถึง 8 บาร์

2.1.15.2 แรงดันไฟฟ้าใช้งาน 24 Vdc.

2.1.15.3 Switching Time 7 ms

2.1.15.4 โครงสร้างวาล์วเป็นแบบ 5/2 ทำงานด้วยโซลินอยด์สองด้าน มีหลอดไฟฟ้า
แบบ LED แสดงสถานะการทำงาน

2.1.15.5 มี Manual override

2.1.15.6 มีช่องต่อสายไฟทดลองขนาด 4 mm. แบบ safety plugs

(นายประเสริฐ ทองสาลี)

ประธานกรรมการ

(นายสิทธิโชค เมืองพรหม)

กรรมการ

(นายนิรันดร์ นาคพล)

กรรมการ

(นายยงยศ พรหมจันทร์)

กรรมการ

(นางศรียา เจริญลาก)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบป้อนไฮดรอลิกส์ยานยนต์
จำนวน 1 ชุด

2.1.15.7 อัตราการไหล ไม่น้อยกว่า 220 l/min.

2.1.16 เซนตเซอร์วัดแรงดันแบบแสดงสถานะ (Pressure sensor with Indicator)

จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.16.1 แรงดันไฟฟ้าใช้งาน 15-30 Vdc.

2.1.16.2 ขอบข่ายของการวัดค่าแรงดัน ระหว่าง 0 ถึง 10 บาร์

2.1.16.3 สามารถแสดงผลบนจอ LCD ได้ แสดงผลเป็น bar, psi, kPa

2.1.16.4 มีสัญญาณเอาต์พุตแบบอนาล็อก จ่ายแรงดันไฟฟ้า 0 ถึง 10 V DC

2.1.16.5 สัญญาณเอาต์พุตแบบ Switching output PNP

2.1.16.6 มีช่องต่อสายไฟทดลองขนาด 4 mm. แบบ safety plugs

2.1.17 วาล์วปรับอัตราการไหลแบบทางเดียว (One-way flow control valve)

จำนวน 4 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.17.1 ย่านแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง 0.2 ถึง 10 บาร์

2.1.17.2 สามารถควบคุมอัตราการไหล ระหว่าง 0 ถึง 85 ลิตรต่อนาที

2.1.18 กระบอกลูกสูบแบบทำงานทางเดียว กลับด้วยแรงสปริง (Single-acting cylinder) จำนวน

1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.18.1 แรงดันลมใช้งานสูงสุดไม่น้อยกว่า 10 บาร์

2.1.18.2 เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20mm.

2.1.18.3 ระยะชักออกของก้านสูบไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร

2.1.18.4 Thrust at 600 kPa (6 bar) = 139 N.

2.1.18.5 Spring return force min. = 13.6 N

2.1.18.6 สามารถปรับติดตั้งบนแผงฝึกในแนวตั้งและแนวนอน

2.1.19 กระบอกลูกสูบแบบทำงานสองทาง (Double-acting cylinder) จำนวน 2 ตัว

2.1.19.1 แรงดันลมใช้งานสูงสุดไม่น้อยกว่า 10 บาร์

2.1.19.2 เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 mm.

2.1.19.3 ระยะชักออกของก้านสูบไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร

2.1.19.4 สามารถปรับ Pneumatic cushioning, ได้

2.1.19.5 Thrust at 600 kPa (6 bar) = 189 N.

(นายประเสริฐ ทองสาลี)
ประธานกรรมการ

(นายสิทธิโชค เมืองพรหม)
กรรมการ

(นายนิรันดร์ นาคพล)
กรรมการ

(นายยงยศ พรหมจันทร์)
กรรมการ

(นางศรียา เจริญลาภ)
กรรมการและเลขานุการ

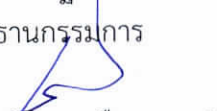


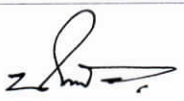
รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบปั๊มไฮดรอลิกส์ยานยนต์
จำนวน 1 ชุด


- 2.1.19.6 Spring return force min.= 158 N
2.1.19.7 สามารถปรับติดตั้งบนแผงฝักในแนวตั้งและแนวนอน
- 2.1.20 วาล์วปิด-เปิด พร้อมไส้กรองและอุปกรณ์ควบคุมแรงดันลม จำนวน 1 ตัว
(Start-up valve with filter control valve) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 2.1.20.1 แรงดันลมเข้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 10 บาร์
2.1.20.2 แรงดันลมใช้งานสูงสุด ไม่น้อยกว่า 7 บาร์
2.1.20.3 อัตราการไหล ไม่น้อยกว่า 110 ลิตรต่อนาที
2.1.20.4 มีวาล์วเป็นแบบ 3/2 จำนวน 1 ตัว
- 2.1.21 อุปกรณ์แบ่งจ่ายแรงดันลม (Manifold) จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 2.1.21.1 มีจุดต่อท่อลม พร้อมวาล์วกันกลับในตัว สำหรับท่อขนาด 6 มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า 1 จุด
- 2.1.21.2 มีจุดต่อท่อลม พร้อมวาล์วกันกลับในตัว สำหรับท่อขนาด 4 มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า 8 จุด
- 2.1.22 ท่อลมสำหรับต่อวงจรนิวเมติกส์ จำนวน 1 เส้น มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 2.1.22.1 เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกขนาด 4 มิลลิเมตร
2.1.22.2 ความยาวแต่ละเส้นไม่น้อยกว่า 10 เมตร
- 2.1.23 หนังสือใบงานและเฉลยประกอบชุดฝักนิวเมติกส์ไฟฟ้า จำนวน 1 เล่ม มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 2.1.23.1 ในเนื้อหาประกอบด้วยแบบฝักดังต่อไปนี้
- Exercise 1: Implementing a diverting device
 - Exercise 2: Placing beverage bottles
 - Exercise 3: Implementing a sorting station
 - Exercise 4: Machining key blanks
 - Exercise 5: Bending mounting brackets
 - Exercise 6: Sorting out empty jars from a filling system
 - Exercise 7: Bonding components
 - Exercise 8: Selecting operating modes


(นายประเสริฐ ทองสาสิทธิ์)
ประธานกรรมการ


(นายสิทธิโชค เมืองพรหม)
กรรมการ


(นายนิรันดร์ นาคพล)
กรรมการ


(นายยงยศ พรหมจันทร์)
กรรมการ


(นางศรียา เจริญลาภ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการนิวมेटิกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบป้อนไฮดรอลิกส์ยานยนต์
จำนวน 1 ชุด

Exercise 9: Machining key blanks with emergency stop function

Exercise 10: Bending mounting brackets with emergency stop function

Exercise 11: Transporting chocolate bars with emergency stop function

Exercise 12: Eliminating a malfunction at a machining station

2.1.24 อุปกรณ์จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์สามารถติดบนชุดฝึกได้ (Power supply unit) จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.24.1 ไฟฟ้าต้านออก 24 V DC ขั้วสายไฟแบบ Safety Socket ขนาดรูเสียบ 4 มิลลิเมตร

2.1.24.2 มีอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจร (Switching)

2.1.24.3 สามารถทนกระแสไฟฟ้าสูงสุด ไม่ต่ำกว่า 4.5 แอมป์

2.1.24.4 ขนาดโดยรวมของอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ไม่เล็กกว่า 240x170x87 มิลลิเมตร

2.1.25 ชุดปลั๊กเสียบสายไฟฟ้าแบบเสียบต่อเนื่อง จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.25.1 หัวเสียบขนาดมาตรฐานขนาด 4 มิลลิเมตร

2.1.25.2 ขนาดความยาวต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า 5 ขนาด มี 2 สี

2.1.25.3 ฉนวนปลั๊กเป็นแบบหุ้มสายหล่อเป็นเนื้อเดียวกัน

2.1.26 เครื่องอัดอากาศขนาดเล็ก จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้


2.1.26.1 สามารถสร้างแรงดันลมอัดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4 บาร์

2.1.26.2 สามารถส่งจ่ายแรงดันลมอัด ไม่น้อยกว่า 14 ลิตรต่อนาที


2.1.26.3 ความจุของถังพักลม ไม่น้อยกว่า 2.5 ลิตรพร้อมอุปกรณ์ประกอบต่างๆ


2.1.26.4 เพื่อติดตั้งกับชุดฝึก เช่น ข้อต่อ และท่อลม เป็นต้น

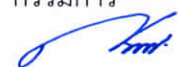
2.1.27 ชุดแผงฝึก จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้


(นายประเสริฐ ทองสาส์)
ประธานกรรมการ


(นายนิรันดร์ นาคพล)
กรรมการ


(นายยงยศ พรหมจันทร์)
กรรมการ


(นายสิทธิโชค เมืองพรหม)
กรรมการ


(นางศรยา เจริญลาภ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบปั๊มไฮดรอลิกส์ยานยนต์
จำนวน 1 ชุด

2.1.27.1 โครงแผงฝึกแบบด้านเดียว จำนวน 1 ตัว สามารถติดตั้งรางยึดกล่องอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบ ER ได้ที่ด้านบนของโต๊ะฝึก

2.1.27.2 แผงฝึก จำนวน 1 แผง ทำจากอลูมิเนียมผ่านการอะโนไดท์ แข็งแรงทนทาน ปราศจากสนิม ขนาดไม่น้อยกว่า 1000x700x30 มิลลิเมตร (ยาวxกว้างxหนา) สามารถติดตั้งอุปกรณ์ฝึกได้อย่างมั่นคงและรวดเร็ว

2.2 ชุดฝึกไฮดรอลิกส์พื้นฐานและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 วาล์ว 4/2 ทาง สั่งงานด้วยมือ กลับด้วยแรงสปริง จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1.1 การใช้งานแบบ manual หรือปรับได้ด้วยมือ

2.2.1.2 ใช้งานที่ความดัน 60 บาร์

2.2.1.3 สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 120 บาร์

2.2.1.4 ชนิด Valve port pattern, hydraulic ISO/ DIN 4401 size 02

2.2.1.5 เป็นชนิด Low-leakage, self-sealing coupling nipples

2.2.1.6 สามารถต่อใช้งานได้อย่างรวดเร็วแบบ Quick-Fix หรือดีกว่า

2.2.1.7 ติดตั้งแบบ Quick action mounting system Quick-Fix

2.2.2 วาล์ว 4/3 ทาง สั่งงานด้วยมือ ตำแหน่งกลาง A, B, T เชื่อมต่อถึงกัน ตำแหน่ง P ปิด จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.2.1 การใช้งานแบบ manual หรือปรับได้ด้วยมือ

2.2.2.2 ใช้งานที่ความดัน 60 บาร์

2.2.2.3 สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 120 บาร์

2.2.2.4 ชนิด Valve port pattern, hydraulic ISO/ DIN 4401 size 02

2.2.2.5 เป็นชนิด Low-leakage, self-sealing coupling nipples

2.2.2.6 สามารถต่อใช้งานได้อย่างรวดเร็วแบบ Quick-Fix หรือดีกว่า

2.2.2.7 ติดตั้งแบบ Quick action mounting system Quick-Fix

2.2.3 วาล์ว 4/3 ทาง สั่งงานด้วยมือ ตำแหน่งกลางปิดทั้งหมด จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(นายประเสริฐ ทองสาลี)
ประธานกรรมการ

(นายสิทธิโชค เมืองพรหม)
กรรมการ

(นายนิรันดร์ นาคพล)
กรรมการ

(นายยงยศ พรหมจันทร์)
กรรมการ

(นางศรยา เจริญลาภ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบปั๊มไฮดรอลิกส์ยานยนต์
จำนวน 1 ชุด

- 2.2.3.1 การใช้งานแบบ manual หรือปรับได้ด้วยมือ
- 2.2.3.2 การใช้งานแบบ manual หรือปรับได้ด้วยมือ
- 2.2.3.3 สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 120 บาร์
- 2.2.3.4 ชนิด Valve port pattern, hydraulic ISO/ DIN 4401 size 02
- 2.2.3.5 เป็นชนิด Low-leakage, self-sealing coupling nipples
- 2.2.3.6 ติดตั้งแบบ Quick action mounting system Quick-Fix
- 2.2.4 มอเตอร์ไฮดรอลิกส์หมุนได้ 2 ทิศทาง จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 2.2.4.1 ความเร็วรอบ 0 – 1220 r.p.m. หรือสูงกว่า
 - 2.2.4.2 ใช้งานที่ความดัน 60 บาร์
 - 2.2.4.3 สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 120 บาร์
 - 2.2.4.4 เป็นชนิด Low-leakage, self-sealing coupling nipples
 - 2.2.4.5 ติดตั้งแบบ Quick action mounting system Quick-Fix
- 2.2.5 วาล์วระบายความดัน จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 2.2.5.1 การปรับค่าเป็นแบบ manual หรือปรับได้ด้วยมือ
 - 2.2.5.2 มี non-return valve
 - 2.2.5.3 ใช้งานที่ความดัน 60 บาร์
 - 2.2.5.4 สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 120 บาร์
 - 2.2.5.5 เป็นชนิด Low-leakage, self-sealing coupling nipples
 - 2.2.5.6 ติดตั้งแบบ Quick action mounting system Quick-Fix
- 2.2.6 วาล์วควบคุมอัตราการไหลแบบสองทาง จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 2.2.6.1 การใช้งานแบบ manual หรือปรับได้ด้วยมือ
 - 2.2.6.2 ค่า Differential pressure ของ pressure balance ที่ 0.55 MPa (5.5 bar) หรือดีกว่า
 - 2.2.6.3 ใช้งานที่ความดัน 60 บาร์
 - 2.2.6.4 สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 120 บาร์
 - 2.2.6.5 ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ Low-leakage
 - 2.2.6.6 สามารถต่อใช้งานได้อย่างรวดเร็วแบบ Quick-Fix หรือดีกว่า

(นายประเสริฐ ทองสาลี)
ประธานกรรมการ

(นายนิรันดร์ นาคพล)
กรรมการ

(นายยงยศ พรหมจันทร์)
กรรมการ

(นายสิทธิโชค เมืองพรหม)
กรรมการ

(นางศรยา เจริญลาภ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบปั๊มไฮดรอลิกส์ยานยนต์
จำนวน 1 ชุด

2.2.6.7 เป็นชนิด Low-leakage, self-sealing coupling nipples

2.2.6.8 ติดตั้งแบบ Quick action mounting system Quick-Fix

2.2.7 วาล์วควบคุมอัตราการไหลแบบทางเดียว จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.7.1 ใช้งานแบบ manual หรือปรับได้ด้วยมือ

2.2.7.2 มี non-return valve

2.2.7.3 ใช้งานที่ความดัน 60 บาร์

2.2.7.4 สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 120 บาร์

2.2.7.5 ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ Low-leakage

2.2.7.6 เป็นชนิด Low-leakage, self-sealing coupling nipples/quick

coupling socket

2.2.8 วาล์วกันกลับ ทำงานที่ความดัน 6 บาร์ จำนวน 1 เส้น มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.8.1 เป็นวาล์วกันกลับต่อกับสายไฮดรอลิกส์ มีความยาวรวมไม่น้อยกว่า 1000

มม.

2.2.8.2 ใช้งานที่ความดัน 60 บาร์

2.2.8.3 สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 120 บาร์

2.2.8.4 เป็นแบบ Low-leakage, self-sealing quick coupling sockets

2.2.9 วาล์ว 4/2 ทาง สั่งงานด้วยโซลินอยด์ด้านเดียว กลับด้วยสปริง จำนวน 1 ตัว มี
รายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.9.1 ใช้งานที่ความดัน 60 บาร์

2.2.9.2 สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 120 บาร์

2.2.9.3 ชนิด Valve port pattern, hydraulic ISO/ DIN 4401 size 02

2.2.9.4 เป็นชนิด Low-leakage, self-sealing coupling nipples

2.2.9.5 สามารถต่อใช้งานได้อย่างรวดเร็วแบบ Quick-Fix หรือดีกว่า

2.2.9.6 ติดตั้งแบบ Quick action mounting system Quick-Fix

2.2.9.7 แรงดันใช้งาน 24 V DC

2.2.9.8 กำลังไฟฟ้าเอาต์พุต ขนาด 6.5 W หรือดีกว่า

2.2.9.9 มีชุดต่อแบบ safety socket ขนาด 4 mm

(นายประเสริฐ ทองสาลี)

ประธานกรรมการ

(นายนิรันดร์ นาคพล)

กรรมการ

(นายยงยศ พรหมจันทร์)

กรรมการ

(นายสิทธิโชค เมืองพรหม)

กรรมการ

(นางศรยา เจริญลาภ)

กรรมการและเลขานุการ




รหัสครุภัณฑ์

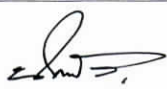
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบปั๊มไฮดรอลิกส์ยานยนต์
จำนวน 1 ชุด


- 2.2.10 วาล์ว 4/3 ทาง สั่งงานด้วยโซลินอยด์สองด้าน ตำแหน่งกลางปิดทั้งหมดจำนวน 1 ชุด
มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 2.2.10.1 ใช้งานที่ความดัน 60 บาร์
 - 2.2.10.2 สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 120 บาร์
 - 2.2.10.3 ชนิด Valve port pattern, hydraulic ISO/ DIN 4401 size 02
 - 2.2.10.4 เป็นชนิด Low-leakage, self-sealing coupling nipples
 - 2.2.10.5 สามารถต่อใช้งานได้อย่างรวดเร็วแบบ Quick-Fix หรือดีกว่า
 - 2.2.10.6 ติดตั้งแบบ Quick action mounting system Quick-Fix
 - 2.2.10.7 แรงดันใช้งาน 24 V DC
 - 2.2.10.8 กำลังไฟฟ้าเอาต์พุต ขนาด 6.5 W หรือดีกว่า
 - 2.2.10.9 มีชุดต่อแบบ safety socket ขนาด 4 mm
- 2.2.11 วาล์ว 4/2 ทาง สั่งงานด้วยโซลินอยด์สองด้าน จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 2.2.11.1 ใช้งานที่ความดัน 60 บาร์
 - 2.2.11.2 สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 120 บาร์
 - 2.2.11.3 ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ Low-leakage
 - 2.2.11.4 สามารถต่อใช้งานได้อย่างรวดเร็วแบบ Quick-Fix หรือดีกว่า
 - 2.2.11.5 พอร์ตวาล์วเป็นแบบ hydraulic ISO หรือ DIN 4401 size 02
 - 2.2.11.6 แรงดันใช้งาน 24 V DC
 - 2.2.11.7 กำลังไฟฟ้าเอาต์พุต ขนาด 6.5 W หรือดีกว่า
 - 2.2.11.8 มีชุดต่อแบบ safety socket ขนาด 4 mm
- 2.2.12 วาล์วเปิด-ปิด จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 2.2.12.1 การใช้งานแบบ manual หรือปรับได้ด้วยมือ
 - 2.2.12.2 ใช้งานที่ความดัน 60 บาร์
 - 2.2.12.3 สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 120 บาร์
 - 2.2.12.4 เป็นชนิด Low-leakage, self-sealing coupling nipples/quick


coupling socket


(นายประเสริฐ ทองสาลี)
ประธานกรรมการ


(นายสิทธิโชค เมืองพรหม)
กรรมการ


(นายนิรันดร์ นาคพล)
กรรมการ


(นายยงยศ พรหมจันทร์)
กรรมการ



(นางศรยา เจริญลาภ)
กรรมการและเลขานุการ




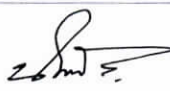
รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบปั๊มไฮดรอลิกส์ยานยนต์
จำนวน 1 ชุด

- 2.2.13 ก้อนน้ำหนัก จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
2.2.13.1 น้ำหนักไม่น้อยกว่า 9 กิโลกรัม
- 2.2.14 กระบอกสูบชนิดทำงานสองทาง จำนวน 2 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
2.2.14.1 ใช้งานที่ความดัน 60 บาร์
2.2.14.2 สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 120 บาร์
2.2.14.3 เป็นชนิด Low-leakage, self-sealing coupling nipples
2.2.14.4 ติดตั้งแบบ Quick action mounting system Quick-Fix
- 2.2.15 ชุดติดตั้งสำหรับกระบอกสูบ จำนวน 1 ตัว
- 2.2.16 ชุดแบ่งจ่ายน้ำมันไฮดรอลิกส์ พร้อมเกจความแรงดัน จำนวน 2 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
2.2.16.1 สามารถแบ่งจ่ายน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้ ไม่น้อยกว่า 4 จุด
2.2.16.2 เป็นแบบ Low-leakage, self-sealing coupling nipples
2.2.16.3 Quality class 1.6% of the full scale value หรือดีกว่า
- 2.2.17 ข้อต่อสามทาง จำนวน 2 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
2.2.17.1 มีจุดต่อ coupling nipples จำนวน 2 จุด และ quick coupling socket
จำนวน 1 จุด
2.2.17.2 ใช้งานที่ความดัน 60 บาร์
2.2.17.3 เป็นแบบ Low-leakage, self-sealing couplings
- 2.2.18 เกจสำหรับวัดแรงดัน จำนวน 2 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
2.2.18.1 ย่านการวัดค่าความดันได้ ถึง 100 บาร์
2.2.18.2 เป็นแบบ Low-leakage, self-sealing couplings
2.2.18.3 Quality class 1.6% of the full scale value หรือดีกว่า
- 2.2.19 ชุด Pressure switch ไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
2.2.19.1 รองรับการใช้งานที่แรงดันไฟฟ้า 18 - 35 V DC
2.2.19.2 สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 100 บาร์


(นายประเสริฐ ทองสาลี)
ประธานกรรมการ


(นายสิทธิโชค เมืองพรหม)
กรรมการ


(นายนิรันดร์ นาคพล)
กรรมการ


(นายยงยศ พรหมจันทร์)
กรรมการ



(นางศรียา เจริญลาก)
กรรมการและเลขานุการ




รหัสครุภัณฑ์


ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบปั๊มไฮดรอลิกส์ยานยนต์
จำนวน 1 ชุด


- 2.2.19.3 เอาร์ทพุทชนิด PNP ทนกระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 1.2 A
- 2.2.19.4 สัญญาณอนาล็อกเอาท์พุท 0 – 10 V หรือดีกว่า
- 2.2.19.5 แสดงผลเป็นตัวเลข ไม่น้อยกว่า 4 หลัก
- 2.2.19.6 ข้อต่อของอุปรกรณ์เป็นแบบ Low-leakage
- 2.2.20 กล่องรีเลย์ไฟฟ้า จำนวน 2 กล่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 2.2.20.1 ประกอบด้วยรีเลย์ ไม่น้อยกว่า 3 ตัว
 - 2.2.20.2 Contact load สูงสุดไม่น้อยกว่า 5 A
 - 2.2.20.3 Cut-off load สูงสุดไม่น้อยกว่า 90 W
 - 2.2.20.4 Pick-up time ที่ 10 ms หรือดีกว่า
 - 2.2.20.5 Drop-off time ที่ 8 ms หรือดีกว่า
- 2.2.21 กล่องให้สัญญาณทางไฟฟ้า จำนวน 1 กล่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 2.2.21.1 ประกอบด้วยสวิทช์แบบปุ่มกด ไม่น้อยกว่า 3 ตัว และสวิทช์แบบค้ำ
ตำแหน่ง ไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 2.2.21.2 มีหน้าสัมผัส แบบ makes และ breaks
 - 2.2.21.3 Contact load สูงสุดไม่น้อยกว่า 2 A
- 2.2.22 สวิทช์กดจำกัดระยะทางแบบไฟฟ้าสำหรับปลายก้านสูบสัมผัสทางด้านขวาจำนวน 1 ตัว
มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 2.2.22.1 มีจุดต่อแบบ safety sockets ขนาด 4 mm
- 2.2.23 สวิทช์กดจำกัดระยะทาง แบบไฟฟ้าสำหรับปลายก้านสูบสัมผัสทางด้านซ้าย จำนวน
1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 2.2.23.1 มีจุดต่อแบบ safety sockets ขนาด 4 mm
- 2.2.24 อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณทางไฟฟ้า มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 2.2.24.1 มีจุดต่อใช้งาน safetyconnectors ขนาด 4 mm
 - 2.2.24.2 มีระบบการป้องกันในการใช้งานแบบ Overload และ short-circuit proof
 - 2.2.24.3 รองรับการใช้งานแรงดันไฟฟ้าที่ 5 – 30 V DC
 - 2.2.24.4 Output current สูงสุดไม่น้อยกว่า 100 mA


(นายประเสริฐ ทองสาตี)
ประธานกรรมการ


(นายนิรันดร์ นาคพล)
กรรมการ


(นายยงยศ พรหมจันทร์)
กรรมการ


(นายสิทธิโชค เมืองพรหม)
กรรมการ


(นางศรยา เจริญลาภ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบปั๊มไฮดรอลิกส์ยานยนต์
จำนวน 1 ชุด

2.2.24.5 Switching time (on/off) สูงสุด 1 ms หรือดีกว่า

2.2.24.6 มีลักษณะเป็น T-slot

2.2.25 ปั๊มไฮดรอลิกส์สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.25.1 การออกแบบเป็นปั๊มแบบเกียร์เดี่ยวด้านนอก

2.2.25.2 มอเตอร์ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส

2.2.25.3 อัตราการส่งจ่ายน้ำมัน ไม่น้อยกว่า 2 ลิตรต่อนาที

2.2.25.4 สามารถสร้างแรงดันสูงสุด ไม่น้อยกว่า 60 บาร์

2.2.25.5 ความจุของถังพักน้ำมัน ไม่น้อยกว่า 5 ลิตร

2.2.25.6 สามารถยึดติดกับโต๊ะฝึกได้อย่างมั่นคง

2.2.26 สายไฮดรอลิกส์พร้อมข้อต่อ ขนาดความยาว 1,000 มิลลิเมตร จำนวน 2 เส้น มี

รายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.26.1 แรงดันใช้งาน ไม่น้อยกว่า 60 บาร์

2.2.26.2 สามารถทนแรงดันสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า 120 บาร์

2.2.27 ถังบรรจุน้ำมันไฮดรอลิกส์ ขนาด 10 ลิตร พร้อมอุปกรณ์เติมน้ำมัน จำนวน 1 ถัง มี

รายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.27.1 มาตรฐาน DIN 51524, HLP22

2.2.28 สายไฮดรอลิกส์พร้อมข้อต่อ ขนาดความยาว 600 มิลลิเมตร จำนวน 7 เส้น มี

รายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.28.1 แรงดันใช้งาน ไม่น้อยกว่า 60 บาร์

2.2.28.2 สามารถทนแรงดันสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า 120 บาร์

2.2.29 สายไฮดรอลิกส์พร้อมข้อต่อ ขนาดความยาว 1,500 มิลลิเมตร จำนวน 4 เส้น

(นายประเสริฐ ทองสาตี)

ประธานกรรมการ

(นายนิรันดร์ นาคพล)

กรรมการ

(นายยงยศ พรหมจันทร์)

กรรมการ

(นายสิทธิโชค เมืองพรหม)

กรรมการ

(นางศรยา เจริญลาภ)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบปั๊มไฮดรอลิกส์ยานยนต์
จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.29.1 แรงดันใช้งาน ไม่น้อยกว่า 60 บาร์

2.2.29.2 สามารถทนแรงดันสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า 120 บาร์

2.2.30 ชุดแผงฝึก จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.30.1 โครงแผงฝึกแบบด้านเดียว จำนวน 1 ตัว สามารถติดตั้งรางยึดกล่อง

อุปกรณ์ไฟฟ้าแบบ ER ได้ที่ด้านบนของโต๊ะฝึก

2.2.30.2 แผงฝึก จำนวน 1 แผง ทำจากอลูมิเนียมผ่านการอะโนไดท์ แข็งแรง ทนทาน

ปราศจากสนิม ขนาดไม่น้อยกว่า 1000x700x30 มิลลิเมตร (ยาวx กว้างxหนา) สามารถติดตั้งอุปกรณ์ฝึกได้
อย่างมั่นคงและรวดเร็ว

2.3. โปรแกรมคอมพิวเตอร์เรียนรู้การทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ จำนวน 3 ชุด มีรายละเอียด
ดังต่อไปนี้

2.3.1 ชุดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง เป็นซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบ
วงจร และจำลองการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ และออกแบบวงจรควบคุม
อุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ รวมถึงปั๊มไฮดรอลิกส์สำหรับยานยนต์ด้วย

2.3.2 สามารถสร้างวงจรการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้ โดยกาเลือก
ตั้งสัญลักษณ์ ของอุปกรณ์แต่ละตัว ตามมาตรฐาน DIN ISO 1219 หรือ DIN
EN 81346-2 และสามารถต่อวงจรเข้า ด้วยกัน ได้ง่าย

2.3.3 สามารถใช้บนระบบปฏิบัติการ Windows 8 หรือสูงกว่าได้เป็นอย่างดี

2.3.4 เป็นซอฟต์แวร์ที่รองรับการเรียนรู้เนื้อหาเกี่ยวกับระบบไฮดรอลิกส์ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้

2.3.4.1 ระบบไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า (Electro-hydraulics)

2.3.4.2 ระบบไฮดรอลิกส์ควบคุมแบบสัดส่วน (Proportional hydraulics)

2.3.4.3 ระบบไฮดรอลิกส์ควบคุมสัญญาณแบบปิด (Closed-loop hydraulics)

2.3.4.4 ระบบไฮดรอลิกส์ควบคุมการขับเคลื่อนต่างๆ (Mobile hydraulics)

2.3.4.5 การเขียนโปรแกรมแบบ GRAFCET

2.3.4.6 การเขียนโปรแกรมแบบ Digital technology

2.3.5 สามารถแปลงไฟล์จาก version เก่านำมาใช้กับ version ใหม่ได้โดยอัตโนมัติ

(นายประเสริฐ ทองสาลี)
ประธานกรรมการ

(นายนิรันดร์ นาคพล)
กรรมการ

(นายยงยศ พรหมจันทร์)
กรรมการ

(นายสิทธิโชค เมืองพรหม)
กรรมการ

(นางศรยา เจริญลาภ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบปั๊มไฮดรอลิกส์ยานยนต์
จำนวน 1 ชุด

2.3.6 สามารถแสดงผลหลายๆวงจรได้พร้อมๆกันโดยแยก sheet ในแต่ละวงจร

2.3.7 สามารถแสดงภาพไดอะแกรม การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ที่สัมพันธ์กับเวลา
ได้

2.3.8 สามารถ Import / Export เป็นไฟล์ .DXF ได้

2.3.9 มีหมวดของอุปกรณ์การวัดและเซนส์เซอร์ ที่เป็นอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ เช่น เซนส์เซอร์
วัดอัตราการไหล, เซนส์เซอร์ วัดแรงดัน

2.3.10 มีหมวดของอุปกรณ์หรือการใช้งานแบบ Proportional Valves, Digital
Technology, GRAFCET, EasyPort /OPC/DDE เป็นต้น

2.4.คอมพิวเตอร์ประมวลผล จำนวน 3 เครื่อง แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.4.1 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ ต้องได้รับมาตรฐาน ISO-9001:2015, ISO-14001:2015

2.4.2 ผลิตภัณฑ์รุ่นที่เสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
เช่น FCC หรือในชุดของ EN

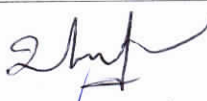
2.4.3 ผลิตภัณฑ์รุ่นที่เสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า CE,
MET หรือ UL


2.4.4 ผลิตภัณฑ์รุ่นที่เสนอเครื่องและจอภาพต้องได้รับการรับรองมาตรฐานประหยัด พลังงาน
Energy Star


2.4.5 ผลิตภัณฑ์รุ่นที่เสนอเครื่องและจอภาพต้องได้รับการรับรองมาตรฐานสิ่งแวดล้อม EPEAT
Rating

2.4.6 เครื่องคอมพิวเตอร์ต้องผลิตและประกอบสำเร็จจากโรงงานที่มีชื่อภายใต้ผลิตภัณฑ์ นั้น
และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีโรงงานในประเทศไทยและได้รับใบอนุญาต ตาม รง1 จากกระทรวงอุตสาหกรรมแห่ง
ประเทศไทย พร้อมแนบเอกสารยืนยันในวันยื่นซอง


2.4.7 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง โดยมี
เอกสารรับรองที่ระบุหน่วยงานและเลขที่ประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์


(นายประเสริฐ ทองสาลี)
ประธานกรรมการ


(นายสิทธิโชค เมืองพรหม)
กรรมการ


(นายนิรันดร์ นาคพล)
กรรมการ


(นายยงยศ พรหมจันทร์)
กรรมการ


(นางศรียา เจริญลาภ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบปั๊มไฮดรอลิกส์ยานยนต์
จำนวน 1 ชุด

2.4.8 เพื่อให้มีการบริการที่ดี สะดวก รวดเร็วและมีมาตรฐานเจ้าของผลิตภัณฑ์ ต้องมีศูนย์บริการเป็นของตนเอง และเป็นศูนย์บริการที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 จากสถาบัน NAC และ UKAS มีสถานที่ตั้งและระบุที่อยู่อย่างชัดเจนไว้ในเอกสารรับรองของเจ้าของผลิตภัณฑ์

2.4.9 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิดไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.8 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูงและมีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ใน Level เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB จำนวน 1 หน่วย

2.4.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นตัวเครื่อง เมนบอร์ด จอภาพ แป้นพิมพ์ และเมาส์ มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยแสดงเครื่องหมายการค้า(ยี่ห้อ) อย่างถาวรบนผลิตภัณฑ์ โดยมีใช่เป็นการดัดแปลงหรือสกรีนทับลงบนอุปกรณ์ พร้อมคู่มือการใช้งานฉบับจริง

2.4.11 Bios เป็นชนิด Flash มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และเป็นยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่อง

2.4.12 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB

2.4.13 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB

2.4.14 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

2.4.14.1 เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

2.4.14.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลางแบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

2.4.14.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

2.4.15 มี DVD-RWหรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

2.4.16 มี Port USB ไม่น้อยกว่า 6 Port, HDMI 1 Port, VGA 1 Port

(นายประเสริฐ ทองสาลี)
ประธานกรรมการ

(นายสิทธิโชค เมืองพรหม)
กรรมการ

(นายนิรันดร์ นาคพล)
กรรมการ

(นายยงยศ พรหมจันทร์)
กรรมการ

(นางศรียา เจริญลาก)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบปั๊มไฮดรอลิกส์ยานยนต์
จำนวน 1 ชุด

2.4.17 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือ ดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.4.18 มีแป้นพิมพ์และเมาส์

2.4.19 มีจอภาพแบบ LCD หรือ LED Backlight มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 1000 : 1 และมี ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว มีช่อง ต่อ VGA,HDMI เป็นอย่างน้อย จำนวน 1 หน่วย

2.4.20 มีส่วนควบคุม TPM v.1.2 (Trusted Platform Module) ทำงานสนับสนุนการรักษาความมั่นคงของระบบที่ทำงานได้ดังนี้ การเข้ารหัสข้อมูล, การถอดรหัสข้อมูล, การตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้งาน เป็นต้น

2.4.21 โครงสร้างตัวเครื่อง (Case) ขนาด Power Supply 250 Watts สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 220 Volt 50 Hz. ผ่านมาตรฐานการรับรอง 80 Plus Platinum

2.4.22 มีการรับประกันสินค้า รวมอย่างน้อย 3 ปี ทั้งค่าแรงและอะไหล่ โดยเป็นการบริการแบบ Onsite Service อย่างน้อย 1 ปี โดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

2.4.23 มีโต๊ะและเก้าอี้สำหรับวางเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด

2.5.1 เครื่องปรับอากาศแบบแขวน จำนวน 2 เครื่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.5.1.1 เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนแบบตั้งพื้นหรือแบบแขวน

2.3.5.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศหรือต่างประเทศ และได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัย

2.3.5.3 เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 BTU/ชุด

2.3.5.4 ติดตั้งใช้กับระบบไฟฟ้า 1 เฟส 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต พร้อมอุปกรณ์ตัดตอนและป้องกันระบบไฟฟ้าผิดปกติจากไฟตกหรือไฟเกินที่ได้มาตรฐาน

2.3.5.5 ระบบควบคุมเป็นแบบรีโมทไร้สาย ใช้สายหรือทั้งสองระบบ

2.3.5.6 มีมาตรฐาน มอก. ประหยัดไฟเบอร์ 5

2.3.5.7 ผู้ขายต้องติดตั้งระบบและทดสอบการใช้งานก่อนการส่งมอบ

2.3.5.8 ผู้ขายต้องรับประกันคอมเพรสเซอร์ 1 ปี ภายหลังจากการส่งมอบ

2.3.5.9 มีคู่มือภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

2.3.5.10 ผู้ขายต้องติดตั้งพัดลมระบายอากาศ

2.3.5.11 ผู้ขายต้องรับประกันการให้บริการบำรุงรักษา 1 ปี ภายหลังจากการส่งมอบ

(นายประเสริฐ ทองสาลี)
ประธานกรรมการ

(นายนิรันดร์ นาคพล)
กรรมการ

(นายยงยศ พรหมจันทร์)
กรรมการ

(นายสิทธิโชค เมืองพรหม)
กรรมการ

(นางศรียา เจริญลาภ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมโปรแกรมการเรียนรู้ระบบปั๊มไฮดรอลิกส์ยานยนต์
จำนวน 1 ชุด

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 รับประกันสินค้าเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี
- 3.2 ชุดปฏิบัติการนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ พร้อมระบบควบคุมเป็นชุดที่ถูกผลิตจากบริษัทเดียวกันที่ได้รับมาตรฐาน ISO หรือ DIN รับรอง
- 3.3 ซอฟต์แวร์โปรแกรมทุกชุดที่เสนอจะต้องมีลิขสิทธิ์ที่ถูกต้อง
- 3.4 ชุดฝึกต้องได้รับมาตรฐาน ISO Didactic หรือมาตรฐานอื่นทางด้านชุดฝึกการศึกษาโดยมีหนังสือรับรองจากบริษัท ผู้ผลิตแนบมาพร้อมกับใบเสนอราคาเพื่อใช้ประกอบการพิจารณา
- 3.5 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายโดยมีหนังสือรับรองให้เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยระบุชื่อหน่วยงานหรือสถานศึกษาอย่างชัดเจนแนบมาพร้อมกับใบเสนอราคา
- 3.6 ผู้เสนอราคาต้องแนบแค็ตตาล็อกต้นฉบับ ซึ่งมีรายละเอียดทางเทคนิคของบริษัทผู้ผลิตมาพร้อมกับใบเสนอราคา
- 3.7 มีระบบการรับประกันหลังการส่งมอบโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.8 ผู้เสนอราคาได้ ต้องจัดให้มีการฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผู้เชี่ยวชาญของบริษัทผู้ผลิตให้กับบุคลากรของสถานศึกษาโดยมีเนื้อหาครอบคลุมเกี่ยวกับการใช้ชุดฝึกในการสอนและทดสอบหลักการพื้นฐานที่เป็นคุณลักษณะเฉพาะของชุดปฏิบัติการ

(นายประเสริฐ ทองสาลี)
ประธานกรรมการ

(นายสิทธิโชค เมืองพรหม)
กรรมการ

(นายนิรันดร์ นาคพล)
กรรมการ

(นายยงยศ พรหมจันทร์)
กรรมการ

(นางศรียา เจริญลาภ)
กรรมการและเลขานุการ